

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-065026

(43)Date of publication of application : 08.03.1996

(51)Int.Cl.

H01Q 1/46

H01Q 1/08

H01Q 1/12

H01Q 9/16

(21)Application number : 06-200801

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1994

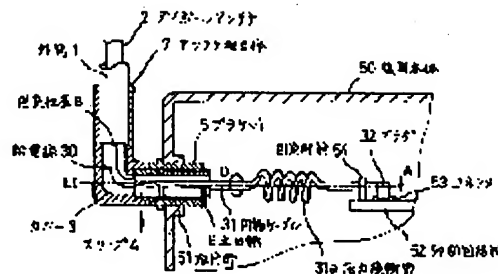
(72)Inventor : TANZAWA ATSUSHI

## (54) FEEDER FOR ROTARY TILTABLE ANTENNA

### (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the damage of a feeder due to torsion stress at the time of rotating an antenna and to prevent the falling of a plug from a connector on a device main body side.

CONSTITUTION: This feeder 30 is connected to a dipole antenna 2 inside an outer cylinder 1 and the plug 32 extended from an antenna assembly 7 is inserted fitted and to the connector 53 arranged on a printed circuit board 52. The plug 32 is inserted and fitted to the connector 53 by pressing in the direction of an arrow A at the time of assembly and the feeder 30 is electrically connected to the printed circuit board 52. In this case, a coaxial cable 31 is provided with a stress relaxation part 31a looped in a coil shape between a fixing position B and the plug 32. The stress buffering part 31a is arranged so as to make the center line approximately match with the rotary shaft L1 of the antenna assembly 7 and the number of loops is set so as to make sufficient elastic deformation possible in a torsional direction D around the rotary shaft L1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q	1/46			
	1/08			
	1/12	E		
	9/16			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-200801

(22) 出願日 平成6年(1994)8月25日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 丹澤 淳

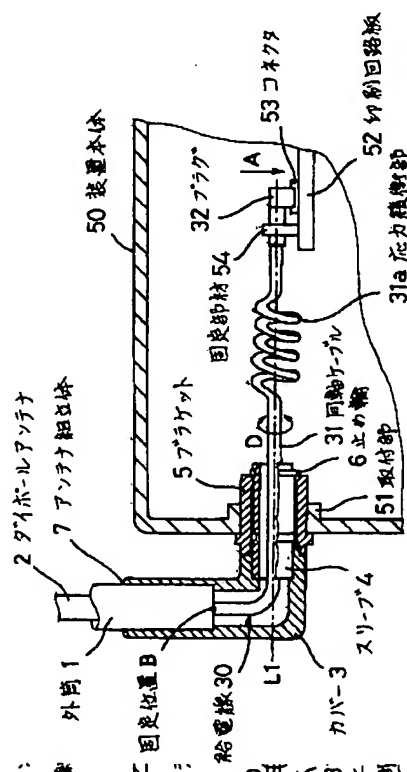
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

## (54) 【発明の名称】 回転可倒式アンテナの給電線

## (57) 【要約】

【目的】 アンテナ回転時の振じり応力による給電線の破損を防止し、かつプラグの装置本体側のコネクタからの脱落を防止する。

【構成】 給電線30は、外筒1の内部でダイポールアンテナ2に接続され、アンテナ組立体7から延出させたプラグ32を印刷回路板52に配置されたコネクタ53に嵌挿している。プラグ32は、組立時に矢印A方向に押圧されることによりコネクタ53に嵌挿して、給電線30を印刷回路板52に電気的に接続する。ここで、同軸ケーブル31には、前記固定位置Bと前記プラグ32との間にコイル状にループした応力緩衝部31aが設けられている。応力緩衝部31aは、その中心線がアンテナ組立体7の回転軸L1と略一致するように配置されており、回転軸L1を中心とする振じり方向Dにおいて十分な弾性変形が可能になるようにループ数が設定されている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 装置本体に回転可能に取り付けられた回転可倒式アンテナに一端部が接続され、回転可倒式アンテナと共にアンテナ回転軸を中心として回転し、かつ他端部に装置本体側基板のコネクタに嵌挿するプラグが設けられた回転可倒式アンテナの給電線において、回転可倒式アンテナに対する固定端と前記プラグとの間に、コイル状にループし前記アンテナ回転軸を中心とする振り方向で弾性を有する応力緩衝部を設けたことを特徴とする回転可倒式アンテナの給電線。

【請求項 2】 装置本体に回転可能に取り付けられた回転可倒式アンテナに一端部が接続され、回転可倒式アンテナと共にアンテナ回転軸を中心として回転し、かつ他端部に装置本体側基板のコネクタに嵌挿するプラグが設けられた回転可倒式アンテナの給電線において、回転可倒式アンテナに対する固定端と前記プラグとの間における任意の屈曲位置で前記アンテナ回転軸に対して略直交するように屈曲し、前記屈曲位置とプラグとの間に、コイル状にループし弾性を有する応力緩衝部を設け、かつ前記プラグにおけるコネクタに対する挿脱方向とアンテナ回転軸を中心とした回転接線方向とを略一致させたことを特徴とする回転可倒式アンテナの給電線。

【請求項 3】 回転可倒式アンテナが任意の回転位置にある状態で、前記応力緩衝部が前記プラグに対して嵌挿方向の弾性力を作用させるように、応力緩衝部に、前記アンテナ回転軸を中心とした回転方向で初期ひずみを与えたことを特徴とする請求項 2 記載の回転可倒式アンテナの給電線。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無線通信装置等の装置本体に回転可能に取り付けられた回転可倒式アンテナと装置本体側の回路基板とを接続する回転可倒式アンテナの給電線に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図 4 は回転可倒式アンテナ及び従来の給電線の一例を示す側面断面図、図 5 は図 4 に示す回転可倒式アンテナの動作説明図である。1 は外筒、2 は外筒 1 に収納されたダイポールアンテナ、3 は一端部が外筒 1 の根元付近に外嵌固定した L 形筒形状のカバー、4 はカバー 3 の他端部に挿入して固定されたスリーブ、5 はスリーブ 4 が回転可能に挿入したブラケットであり、スリーブ 4 は、先端部に止め輪 6 が嵌着することによりブラケット 5 からの脱落が防止されている。7 は、上記した外筒 1、ダイポールアンテナ 2、カバー 3、スリーブ 4、ブラケット 5 及び止め輪 6 によって構成されたアンテナ組立体である。

【0003】前記ブラケット 5 は、外周面にねじ溝(図示省略)が形成され、装置本体 50 の取付部 51 にねじ込まれて締結固定されている。ここで、スリーブ 4 がブラケ

2

ット 5 に回転可能に挿入していることにより、アンテナ組立体 7 は装置本体 50 に回転可能に取り付けられている。

【0004】また、10 はダイポールアンテナ 2 と装置本体 50 の印刷回路板 52 とを接続する給電線であり、給電線 10 は、同軸ケーブル 11 と、同軸ケーブル 11 の一端部及び他端部に接続されたバラン 12 及びプラグ 13 とによって構成されている。給電線 10 は、バラン 12 が外筒 1 の内部でダイポールアンテナ 2 の給電部 2a に半田によって接続され、かつ外筒 1、カバー 3 及びスリーブ 4 を通してプラグ 13 をアンテナ組立体 7 から延出させ、延出させたプラグ 13 を印刷回路板 52 に配置されたコネクタ 53 に嵌挿している。プラグ 13 は、組立時に矢印 A 方向に押圧されることによりコネクタ 53 に嵌挿して、給電線 10 を印刷回路板 52 に電気的に接続する。また、給電線 10 は、外筒 1 の根本付近の固定位置 B でアンテナ組立体 7 に接着等によって固定されている。このことにより、アンテナ組立体 7 が回転した場合でも、バラン 12 に応力が加わり、バラン 12 と給電部 2a とを接続する半田が破損することを防止できる。

【0005】図 5 はアンテナ組立体 7 が回転可能な範囲を示しており、アンテナ組立体 7 は、実線で示す中央位置から時計方向(矢印 C1 方向)及び反時計方向(矢印 C2 方向)に 90° の範囲でそれぞれ回転可能に構成されている。このように、アンテナ組立体 7 の回転範囲を受信角度を調整するうえで問題ない範囲に制限することにより、給電線 10 の振り角度が一定以下に制限されるので、給電線 10 の保護が可能になる。

【0006】また、図 6 は回転可倒式アンテナ及び従来の給電線の他の例を示す側面図であり、図 4 及び図 5 に基づいて説明した部材に対応する部材については、同一符号を付して説明を省略する。

【0007】20 はアンテナ組立体であり、アンテナ組立体 20 において、21 は外筒 1 の根本に固定されたロータリジョイントであり、ロータリジョイント 21 は、回転部 22 と、この回転部 22 を回転可能に支持し、かつ装置本体に締結固定される固定部 23 によって構成されている。回転部 22 と固定部 23 とは、接合面 24 にそれぞれ内部接点(図示省略)が配置されており、回転部 22 が任意の位置に回転した場合でも、内部接点間の接触が維持されるように構成されている。

【0008】25 は給電線であり、給電線 25 は、同軸ケーブル 26 と、この同軸ケーブル 26 の両端部にそれぞれ接続されたプラグ 27 とによって構成されている。ここで、外筒 1 内部のダイポールアンテナ 2 と印刷回路板 52 とは、一方のプラグ 27 を固定部 23 のコネクタ 28 に嵌挿し、かつ他方のプラグ 27 を印刷回路板 52 のコネクタ 53 に嵌挿することにより、給電線 25 によって電気的に接続される。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 4 に

3

示す給電線10においては、アンテナ組立体7が回転することにより、固定位置Bにおける同軸ケーブル11の固定端とプラグ13との間に捩じり応力が作用し、長期的にアンテナ組立体7が繰り返して回転することにより、プラグ13がコネクタ53から脱落したり、また応力が集中する給電線10とプラグ13との接続部が繰り返して応力によって破損したりすることがある。

【0010】特に、コネクタ53としてスナップオン方式のコネクタを用いた場合には、プラグ13に挿脱方向以外の力が加わったときに、容易にプラグ13がコネクタ53から脱落してしまう。また、不要輻射及び外部ノイズの影響を抑制するため、同軸ケーブル11として2重シールド同軸ケーブルを用いた場合には、同軸ケーブル11の捩じり剛性が高いことにより、アンテナ組立体7の回転時にプラグ13及びこのプラグ13と給電線10との接続部に作用する応力が大きくなり、短期間でプラグ13が脱落し、また接続部が破損する可能性が高くなる。

【0011】上記のプラグ13の脱落や接続部の破損を防止するため、固定位置Bとプラグ13と間に固定部材を設けて、同軸ケーブル11を装置本体50に固定するようにした給電線もあるが、この場合には、固定部材の位置で同軸ケーブル11に応力集中が発生し、同軸ケーブル11の表層部のシールド導体を塑性変形または破断させてシールド効果を低下させたり、絶縁用の外被を破断してしまう恐れがある。

【0012】また、図6に示す給電線25は、アンテナ組立体20が回転した場合でも捩じり変形しないため、上記のような問題が発生しないが、高価なロータリジョイント21を使用するためアンテナ組立体20のコストが高くなり、また電圧定在比が悪化するという問題が発生する。

【0013】本発明の目的は、上記の問題を解決するため、アンテナ回転時の捩じり応力により、給電線が破損することが防止され、かつプラグが装置本体側基板のコネクタから脱落することが防止される回転可倒式アンテナの給電線を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明の第1の手段は、装置本体に回転可能に取り付けられた回転可倒式アンテナに一端部が接続され、回転可倒式アンテナと共にアンテナ回転軸を中心として回転し、かつ他端部に装置本体側基板のコネクタに嵌挿するプラグが設けられた回転可倒式アンテナの給電線において、回転可倒式アンテナに対する固定端と前記プラグとの間に、コイル状にループし前記アンテナ回転軸を中心とする捩じり方向で弾性を有する応力緩衝部を設けたことを特徴とする。

【0015】また、第2の手段は、装置本体に回転可能に取り付けられた回転可倒式アンテナに一端部が接続され、回転可倒式アンテナと共にアンテナ回転軸を中心として回転し、かつ他端部に装置本体側基板のコネクタに

4

嵌挿するプラグが設けられた回転可倒式アンテナの給電線において、回転可倒式アンテナに対する固定端と前記プラグとの間における任意の屈曲位置で前記アンテナ回転軸に対して略直交するように屈曲し、前記屈曲位置とプラグとの間に、コイル状にループし弾性を有する応力緩衝部を設け、かつ前記プラグにおけるコネクタに対する挿脱方向とアンテナ回転軸を中心とした回転接線方向とを略一致させたことを特徴とする。

【0016】さらに、第3の手段は、回転可倒式アンテナが任意の回転位置にある状態で、前記応力緩衝部が前記プラグに対して嵌挿方向の弾性力を作用させるように、応力緩衝部に、前記アンテナ回転軸を中心とした回転方向で初期ひずみを与えたことを特徴とする。

【0017】

【作用】上記の第1の手段によれば、応力緩衝部が回転可倒式アンテナに対する固定端とプラグとの間において捩じり方向で弾性変形して、回転可倒式アンテナの回転時に発生する捩じり変形を吸収することにより、応力緩衝部からプラグまでの部分に対して作用する捩じり応力を低下することができる。

【0018】また、第2の手段によれば、回転可倒式アンテナの回転時に発生する捩じり応力が屈曲位置を中心とするモーメントに変換されて、このモーメントによって応力緩衝部が弾性変形し、かつ応力緩衝部がプラグに対してはコネクタに対する挿脱方向と略一致した力を作用させる。

【0019】さらに、第3の手段によれば、応力緩衝部が、初期ひずみに対応する弾性力によってプラグを嵌挿方向に付勢していることにより、回転可倒式アンテナが任意の回転位置にある状態でも、応力緩衝部がプラグに対して常に嵌挿方向の力を作用させる。

【0020】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。尚、図4乃至図6に基いて説明した部材に対応する部材については、同一符号を付して説明を省略する。図1は回転可倒式アンテナ及び本発明の給電線の第1実施例の側面断面図である。30は外筒1内部のダイポールアンテナ2と装置本体50の印刷回路板52とを接続する給電線であり、給電線30は、同軸ケーブル31と、同軸ケーブル31の一端部及び他端部に接続されたバラン(図示省略)及びプラグ32とによって構成されている。

【0021】給電線30は、バランが外筒1の内部でダイポールアンテナ2に接続され、かつ外筒1、カバー3及びスリーブ4を通してプラグ32をアンテナ組立体7から延出させ、延出させたプラグ32を印刷回路板52に配置されたコネクタ53に嵌挿している。プラグ32は、組立時に矢印A方向に押圧されることによりコネクタ53に嵌挿して、給電線30を印刷回路板52に電氣的に接続する。また、給電線30は、外筒1の根本付近の固定位置Bでアンテナ組立体7に固定され、印刷回路板52には、コネクタ

53に嵌挿したプラグ32を固定する固定部材54が配置されている。

【0022】ここで、同軸ケーブル31には、前記固定位置Bと前記プラグ32との間にコイル状にループした応力緩衝部31aが設けられている。応力緩衝部31aは、その中心線がアンテナ組立体7の回転軸L1と略一致するように配置されており、回転軸L1を中心とする振り方向Dにおいて十分な弾性変形が可能になるようにループ数が設定されている。

【0023】同軸ケーブル31に応力緩衝部31aを設けたことにより、アンテナ組立体7が回転範囲(180°)内で任意の位置に回転しても、応力緩衝部31aがアンテナ組立体7に対する固定端とプラグ32との間において回転軸L1を中心とする振り方向で弾性変形して、アンテナ組立体7の回転角度に一致する同軸ケーブル31の振り変形を吸収することにより、プラグ32及びプラグ32と同軸ケーブル31との接合部付近に作用する振り応力が低下する。第1実施例では、固定部材54によってプラグ32が印刷回路板52に固定されてコネクタ53からの脱落が防止されており、このことにより、プラグ32と同軸ケーブル31との接合部付近に作用する振り応力が増加するが、応力緩衝部31aによって振り応力が抑制されるため、応力集中による接合部の破損を防止できる。むしろ、固定部材54を用いない場合でも、応力緩衝部31aによってプラグ32に作用する同軸ケーブル31の振り応力が低下することにより、コネクタ53からプラグ32が脱落することを抑制できる。

【0024】図2は回転可倒式アンテナ及び本発明の給電線の第2実施例の側面断面図、図3は、図2に示す回転可倒式アンテナ及び給電線における正面図である。40は外筒1内部のダイポールアンテナ(図示省略)と装置本体50の印刷回路板52とを接続する給電線であり、給電線40は、同軸ケーブル41と、同軸ケーブル41の一端部及び他端部に接続されたバラン(図示省略)及びプラグ42とによって構成されている。

【0025】給電線40は、バランが外筒1の内部でダイポールアンテナ(図示省略)に接続され、かつ外筒1、カバー3及びスリーブ4を通してプラグ42をアンテナ組立体7から延出させ、延出させたプラグ42を印刷回路板52に配置されたコネクタ53に嵌挿している。プラグ42は、組立時に嵌挿方向(矢印E1方向)に押圧されることによりコネクタ53に嵌挿して、給電線40を印刷回路板52に電氣的に接続する。また、給電線40は、外筒1の根本付近の固定位置Bでアンテナ組立体7に固定されている。

【0026】ここで、同軸ケーブル41は、前記固定位置Bと前記プラグ42との間の屈曲位置Fで回転軸L1に対して略直交するように屈曲している。さらに、この屈曲位置Fとプラグ42との間にコイル状にループした応力緩衝部41aが設けられている。応力緩衝部41aは、非変形状態でその中心線が前記屈曲位置Fを中心とする半径方向

の中立軸L2と略平行になるように配置されており、中立軸L2に対する撓み方向、圧縮方向及び引張方向において十分な弾性変形が可能になるようにループ数が設定されている。

【0027】図3においては、アンテナ組立体7が実線で示す中央位置から2点鎖線に示す位置まで回転可能であり、矢印E1、E2がアンテナ組立体7の回転時にプラグ42に対して作用する力の向きを示している。

【0028】アンテナ組立体7が中央位置から矢印C1方向あるいは矢印C2方向に回転することにより、同軸ケーブル41には、回転軸L1に沿った部分で振り応力が作用する。振り応力は、屈曲位置Fにおいて回転軸L1を中心とするモーメントに変換され、応力緩衝部41aには、振り応力に対応するモーメントが作用する。このとき、同軸ケーブル41におけるアンテナ組立体7から延出した部分の長さGを可能な限り短くすることにより、この部分で同軸ケーブル41が屈曲することが防止される。

【0029】応力緩衝部41aにモーメントが作用することにより、応力緩衝部41aの先端に配置されたプラグ42には、回転軸L1を中心とする円軌跡の接線方向(矢印E1、E2方向)の力が作用するが、応力緩衝部41aが、モーメントによって撓み方向、圧縮方向及び引張方向においてそれぞれ弾性変形することにより、プラグ42に作用する接線方向の力を低下させる。また、第2実施例においてプラグ42は、回転軸L1を中心とする円軌跡の接線方向と、印刷回路板52のコネクタ53に対する嵌挿方向とが略一致するように応力緩衝部41aに対する取付方向が調整されている。

【0030】同軸ケーブル41における屈曲位置Fとプラグ42との間に応力緩衝部41aを設け、かつプラグ42における回転軸L1を中心とする円軌跡の接線方向とコネクタ53に対する挿脱方向とを略一致させたことにより、アンテナ組立体7が回転して同軸ケーブル41に振り応力が作用した場合でも、プラグ42には、コネクタ53に対する挿脱方向の力のみが作用し、かつ応力緩衝部41aがプラグ42に作用する接線方向の力を低下させることにより、プラグ42がコネクタ53から脱落することを抑制でき、かつ同軸ケーブル41において屈曲位置Fよりプラグ42側の部分には振り応力が作用しないために、振り応力によってプラグ42と同軸ケーブル41との接合部が破損することを防止できる。

【0031】また、プラグ42に矢印E2方向の力が繰り返し作用することにより、プラグ42がコネクタ53から脱落する可能性がある場合には、第1実施例と同様に印刷回路板52にプラグ42を固定する固定部材を設ければ、プラグ42の脱落を確実に防止することができる。この場合にも、同軸ケーブル41には、固定部材によって固定された位置で大きな力が作用することがなく、かつ振り応力が作用しないので、同軸ケーブル41が破損することを

防止できる。

【0032】また、応力緩衝部41aに回転軸L1を中心とした回転方向で初期ひずみを与えておくことにより、アンテナ組立体7が任意の回転位置にある状態で、プラグ42に対して常に矢印E1方向の弾性力を作用させて、コネクタ53からのプラグ42の脱落を防止することも可能である。

【0033】具体的には、図3に示すように、アンテナ組立体7が矢印C2方向に90°回転した位置P1での、同軸ケーブル41における屈曲位置Fでの振り角度を $\theta_1$ とすると、アンテナ組立体7を中央位置P0に保持した状態で、応力緩衝部41aを中立軸L2に対して、振り方向とは逆方向に振り角度 $\theta_1$ より大きい傾斜角度 $\theta_2$ 傾くように、アンテナ組立体7に対して同軸ケーブル41を取り付ける。そして、応力緩衝部41aの中心線と中立軸L2とが平行になるように、応力緩衝部41aを弾性変形させてプラグ42をコネクタ53に嵌挿する。このことにより、アンテナ組立体7が任意の回転位置にある状態で、プラグ42には、応力緩衝部41aの初期ひずみによって常に矢印E1方向の力のみが作用するので、プラグ42のコネクタ53からの脱落を確実に防止することができる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の第1の手段によれば、応力緩衝部が回転可倒式アンテナに対する固定端とプラグとの間において振り方向で弾性変形して、回転可倒式アンテナの回転時に発生する振り変形を吸収することにより、応力緩衝部からプラグまでの部分に対して作用する振り応力を低下することができるので、応力集中によるプラグとケーブルとの接合部の破損を防止でき、かつコネクタからプラグが脱落することを抑制できる。

【0035】また、第2の手段によれば、回転可倒式アンテナの回転時に発生する振り応力が屈曲位置を中心とするモーメントに変換されて、このモーメントによって応力緩衝部が弾性変形し、かつ応力緩衝部がプラグに

対してはコネクタに対する挿脱方向と略一致した力を作用させることにより、回転可倒式アンテナが回転して振り応力が作用した場合でも、プラグには、コネクタに対する挿脱方向の力のみが作用し、かつ応力緩衝部がプラグに作用する接線方向の力を低下させるので、プラグがコネクタから脱落することを抑制でき、かつ同軸ケーブルにおいて屈曲位置からプラグまでの部分には振り応力が作用しないために、振り応力によってプラグとケーブルとの接合部が破損することを防止できる。

【0036】さらに、第3の手段によれば、応力緩衝部が、初期ひずみに対応する弾性力によってプラグを嵌挿方向に付勢していることにより、回転可倒式アンテナが任意の回転位置にある状態でも、応力緩衝部がプラグに対して常に嵌挿方向の力を作用させるので、プラグのコネクタからの脱落を確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】回転可倒式アンテナ及び本発明の給電線の第1実施例の側面断面図である。

【図2】回転可倒式アンテナ及び本発明の給電線の第2実施例の側面断面図である。

【図3】図2に示す回転可倒式アンテナ及び給電線における正面図である。

【図4】回転可倒式アンテナ及び従来の給電線の一例を示す側面断面図である。

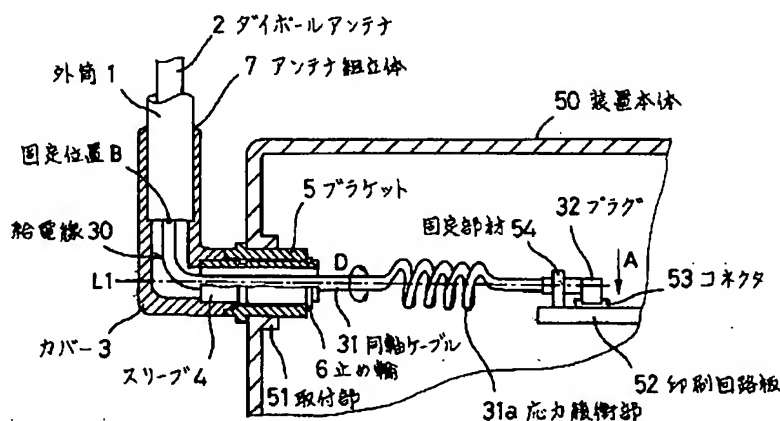
【図5】図4に示す回転可倒式アンテナの動作説明図である。

【図6】図6は回転可倒式アンテナ及び従来の給電線の他の例を示す側面図である。

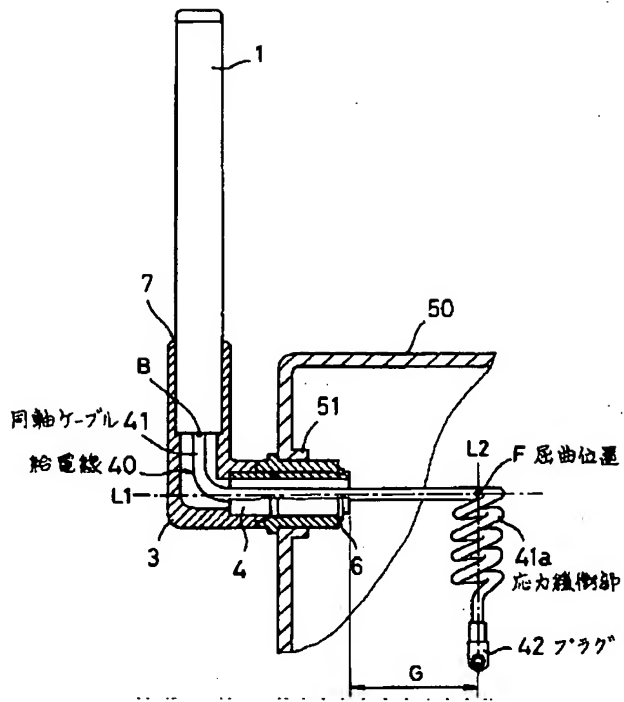
【符号の説明】

1…外筒、 2…ダイポールアンテナ、 7…アンテナ組立体、 30, 40…給電線、 31, 41…同軸ケーブル、 31a, 41a…応力緩衝部、 32, 42…プラグ、 50…装置本体、 52…印刷回路板、 53…コネクタ、 B…固定位置、 F…屈曲位置、 L1…回転軸、 L2…中立軸。

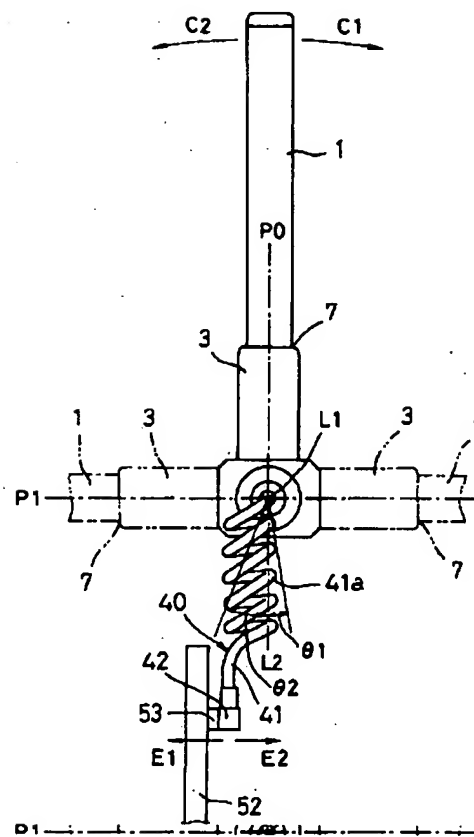
【図1】



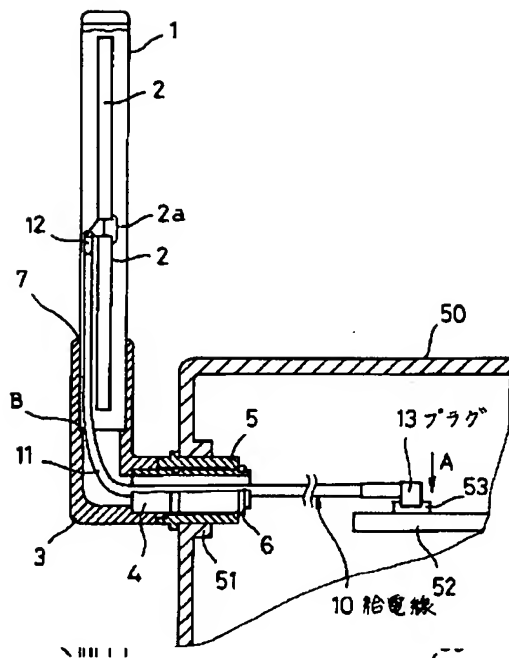
【図2】



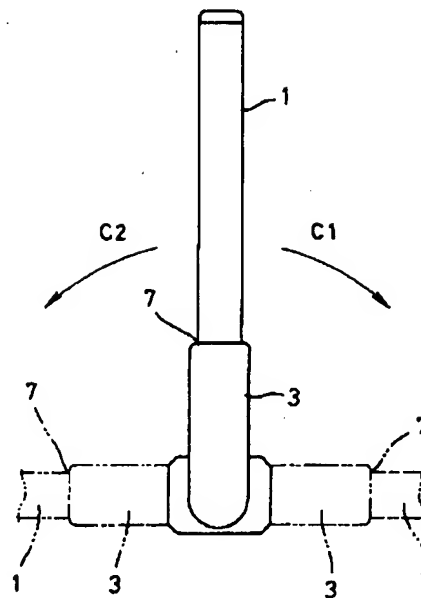
【図3】



【図4】



【図5】





【図6】

